

## CAPITULO 6

### IMPLEMENTACIÓN DEL SGA FORMULADO MATADERO DE LAGUNILLAS - FRISUCRE

Luego de haber establecido los lineamientos generales para implementar un SGA en un matadero municipal, se procedió a la validación del modelo formulado a través de la aplicación práctica en el Matadero de Lagunillas, administrado actualmente por la Empresa Frisucré, llegando hasta la etapa de planificación. Inicialmente se confirmó la intención de la organización por mejorar su desempeño ambiental, para luego proceder a efectuar la Revisión Inicial, lo que permitió fundamentar la Política ambiental, y así finalmente dar paso a la planificación del SGA.

#### 6.1 Declaración inicial de las intenciones a nivel ambiental de la organización

<b>Declaración inicial de las intenciones a nivel ambiental de FRISUCRE C.A</b>	
<p>La Empresa Frisucré C.A, en su deseo de mejorar su actuación ambiental como un compromiso con la región y en pro de la mejora continua de la organización ha decidido comprometerse a:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Minimizar el impacto ambiental de sus actividades, productos y procesos.</li><li>▪ Maximizar el aprovechamiento de "residuos" tratándolos como subproductos o como materia prima para otros procesos.</li><li>▪ Involucrar a todo el personal en el proceso de mejora del desempeño ambiental.</li><li>▪ Ajustar los procedimientos a las normativa legal existente en el país.</li></ul>	
Firmado:	José Guillén Presidente de Frisucré

## 6.2 REVISIÓN INICIAL DEL MATADERO DE LAGUNILLAS

F-01A Información general de la empresa			
Nombre o razón social de la empresa	Empresa Frisucré Compañía Anónima		
Representante legal	José Guillén		
Registro Comercial	J31147805-1		
Nit	0332689550		
Teléfono	04147446967	Fax	-----
Tipo de actividad	Beneficio de Ganado Bovino (ocasionalmente porcino)		
Numero de empleados	10		
Horarios	Por Destajo – 7:00 AM a 1:00 PM		
Fecha de inicio de las operaciones	01 de junio de 2004		
Localización	Sector La Maruchì – Municipio Sucre – Estado Mérida		
Área total de las instalaciones	Aproximadamente 1000 m <sup>2</sup>		
Zonas aledañas	Nombre	Pobladas	
		Si	No
	La Marucha	X	
	La Huerta	X	
	San Juan	X	
Organización de la Empresa	Nombre	Responsabilidades	
	José Emeterio Guillén	Presidente	
	Alveiro Uzcátegui	Vice-Presidente	
	José Guillén	Coordinador de Beneficio	
	Merly Chacón	Administradora	
	Armando Vera	Coordinador de Mantenimiento	

F-01B		Documentación de la Empresa	
Nombre	Código.	Fecha	Observaciones
Documento de registro de la empresa	R001	20-01-2004	Registro Mercantil - No.55, Tomo A-1
Permiso de Funcionamiento	R002	01-06-2004	Concesión por arrendamiento dada por la Alcaldía a Frisucré C.A
Registro sanitario	R003	-----	En trámite
Reglamento interno	R004	26-09-1999	Dictado por la Alcaldía del Municipio Sucre
Convenios con instituciones	COV- 001	11/2004-Actual	Convenio con CIDIAT-ULA para implementación de un Sistema de Gestión Ambiental mediante un Trabajo de Maestría coordinado por ambas organizaciones
Investigaciones o Revisiones previas	INV-001	16-09-2003	Revisión de instalaciones previo arrendamiento y propuesta de mejoras estructurales por parte de Frisucré C.A
	INV-002	10/2004	Revisión de instalaciones por parte de un grupo de investigadores Ciulamide y Cidiat (ULA). Recomendaciones verbales sobre como disminuir el consumo de agua.
Registros de control de los procesos (operación y producción)	RCP- 001	01-06-2004 Hasta la presente	Control Guías: Procedencia de Ganado, Propietario, Datos del transporte del ganado. #Guía SASA, Origen del ganado, Cantidad de Ganado, datos del Fondo
	RCP-002	01-06-2004 Hasta la presente	Carpeta de Beneficios Diarios: # de animales sacrificados por tipo y sexo
Permisos de descarga de efluentes	PDE-001	No hay	-----
Planos del área y de las instalaciones	PLA- 001	Nov 2004	Plano de la edificación

Registros de ingresos y egresos, pago de servicios, etc.	RIE-001	01-06-2004 Hasta la presente	Libro de Contabilidad
Compromisos escritos de protección ambiental	CPA - 001	No hay	
Conocimiento de los empleados de los compromisos ambientales si existen	Ninguno		
Conocimiento de las comunidades vecinas de los compromisos ambientales si existen	No se reportan comunicación con las zonas vecinas en este sentido		

<b>F-01C Revisión del entorno de la empresa</b>	
Nombrar las Zonas colindantes de interés ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quebrada la Maruchí</li> <li>▪ Comunidad de La Maruchí</li> </ul>
Indicar si las actividades de las zonas colindantes son compatibles con la actividad de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En las poblaciones aledañas de San Juan y Lagunillas se encuentran numerosos establecimientos dedicados a la comercialización de los productos del matadero (carnes, vísceras, etc)</li> </ul>
Indicar la existencia de información relacionada con el medio circundante respecto de su Geología, hidrología, flora, fauna, topografía, factores socioculturales y económicos.	No existe un levantamiento topográfico de la zona. El conocimiento sobre la flora y fauna proviene de los pobladores y de algunos empleados de la organización.

Servicios que presta la empresa a pobladores vecinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fuente de empleo</li> <li>▪ Algunas colaboraciones económicas</li> </ul>
Percepción de los vecinos sobre la empresa	En conversaciones con los vecinos de la zona estos manifiestan estar satisfechos con las actividades del matadero durante la administración de Frisucré, principalmente por la posibilidad de trabajar allí como empleados. Ninguna de las personas entrevistadas mostró descontento por el funcionamiento o hizo evidente alguna molestia por problemas a nivel ambiental
Percepción de las autoridades locales sobre el funcionamiento de la empresa	<p>Las autoridades encargadas de la supervisión del matadero a nivel de la alcaldía conocen de la forma de funcionamiento del mismo, tampoco se evidencian quejas sobre las actividades de la sala de matanza, pero si sobre la falta de comunicación entre ambas entidades.</p> <p>El TSU encargado de la supervisión de los animales sacrificados informa que el proceso de matanza esta acorde a lo exigido por el Reglamento Interno, y muestra su agrado por las intenciones de mejora que pretende Frisucré C.A</p>

<b>F-01D Revisión de procesos, operaciones y actividades</b>		
<b>Procedencia del ganado que llega al matadero</b>	<b>Certificaciones exigidas antes de proceder a la matanza</b>	<b>Promedio de reses sacrificadas diariamente</b>
Mérida, El Vigía, Chacanta, Pueblos del Sur, Barinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero Guía</li> <li>- Certificado de Revisión de la Guardia Nacional</li> <li>- Certificados de Vacunación S.A.S.A</li> </ul>	20

<b>Preproceso</b>				
<b>Operación</b>	<b>Descripción del proceso</b>	<b>Implementos</b>	<b>Desechos generados</b>	<b>Manejo de los Desechos</b>
Selección ganado a sacrificar	Se toma como criterio un peso en un rango de 180 - 200 Kg.	Balanza de peso máximo 200 Kg.	-----	-----
Marcación del ganado	-----	-----	-----	-----
Pesaje del ganado	Se realiza usando una Balanza	Balanza de peso máximo 200 Kg.	-----	-----
Reposo / Cuarentena	El ganado permanece en los corrales por un mínimo de 6 horas previas a la matanza. Las reses no consumen alimentos, solo agua.	-----	-Estiércol -Orín	- El estiércol se recoge y se lleva mediante una carretilla hacia un área de terreno ubicada dentro del matadero - El orín junto con algunos restos de estiércol son lavados y tienen como destino final el drenaje
Lavado de los animales	Se realiza mediante un sistema de aspersión en la maga de entrada		- Agua de Lavado	- El vertido va a los canales colectores del área de corrales, finalmente a la tubería de desagüe final

<b>Proceso</b>				
<b>Operación</b>	<b>Descripción del proceso</b>	<b>Implementos</b>	<b>Desechos generados</b>	<b>Manejo de los Desechos</b>
Aturdimiento	El ganado entra al cajón, se insensibiliza con una lanza que es clavada en la nuca del animal	Lanza	----	-----
Desangrado	Se apuñala el animal en la vena, y luego se iza levanta con el guinche, donde se deja aproximadamente por 5 minutos para que se desangre	Cuchilla	Sangre	La sangre queda regada en el área de matanza y un obrero se encarga de lavar, todo el vertido va directo a los colectores
Desuello	El matarife corta la cabeza del animal con un cuchillo y luego se procede a quitar el cuero	Cuchillo	Cabeza - Huesos	Se llevan al vertedero Municipal diariamente
Evisceración	Con un cuchillo se sacan todas las vísceras, y se separan las blancas de las rojas.	Cuchillo	Vísceras rojas que puedan ser objeto de decomiso	Se llevan al vertedero Municipal diariamente
División de canales	Se lleva el ganado por la línea donde finalmente es dividido en 2 canales. Se lavan y se pesan.	Sierra eléctrica	Agua sanguinolenta, aserrín, pedazos de grasa	Va directo a los colectores del área y de ahí al desagüe final
Transporte final	Los obreros llevan las canales hasta las cavas de los dueños del ganado	-----	Agua sanguinolenta	Va directo a los colectores del área y de ahí al desagüe final

<b>F-01E Subproductos</b>		
Identificación	Manejo	Almacenamiento
Cuero	Se limpia, se sala y se deja secar	En cuarto destinado para esto se deja por 15 días
Hiel	Se extrae	En un envase plástico, para su posterior venta a una empresa de bioproductos
Vísceras blancas	Se cocinan en la sala de Mondonguería por 20 minutos	Se venden a las carnicerías de la zona

<b>F-01F Revisión de procesos y practicas ambientales</b>				
<b>Uso de recursos</b>				
	No	Alg	Si	Observaciones
Posee suministro de agua potable			x	Es una toma directa del tubo madre del acueducto que surte a la población de Lagunillas
Todos las áreas emplean agua potable en sus procesos			x	
Tiene sistemas de medición del volumen de agua consumido en los procesos	x			
Tiene registros del volumen de agua consumido en los procesos	x			
Mantiene los pagos de agua al día	x			No se paga agua. No hay sistemas de medición instalados
Tiene programas de concienciación para el uso racional del agua		x		Algunas recomendaciones sobre el ahorro del agua se han hecho desde la gerencia al personal
Consume energía eléctrica en sus procesos. Cuanto consume mensualmente.			x	No hay medidor
Efectúa pagos por el servicio de energía eléctrica			x	No

Requiere de otras formas de energía en sus procesos. Cual? Cantidad?			x	Se utiliza gas para las hornillas de cocción de vísceras. Se emplea un promedio de 3 bombonas de 43 Kg. mensualmente.
¿Cuenta con almacenamiento de agua?. Describa tipo y capacidad			x	Se tiene un tanque de cemento rectangular, de.2000 L de capacidad
¿Cuenta con almacenamiento de electricidad?. Describa tipo y capacidad	x			-----
<b>Aguas residuales</b>				
	No	Alg	Si	Observaciones
Conoce las características de los residuos que se producen en su empresa			x	-----
Existen dispositivos para medición de volumen de efluentes	x			-----
Cuenta con sistemas de tratamiento de efluentes	x			-----
Existen descargas de efluentes a cuerpos receptores			x	En forma indirecta, por infiltración, hacia la Quebrada La Maruchí
Se conoce la calidad de estas descargas	x			Por apreciación visual, se observa gran cantidad de sangre, y residuos sólidos como pelos, grasa, etc
De existir lodos en alguno de los procesos de tratamiento estos son sometidos a tratamiento para su disposición				-----
Las aguas residuales y lixiviados del tratamiento de lodos son sometidas a adecuación para su descarga				-----

La toma de muestras se hace acorde a las técnicas establecidas en norma				-----
El análisis de muestras se hace acorde a las técnicas establecidas en norma				-----
Existen registros sobre los monitoreos realizados a las aguas residuales				-----
Cuenta con los planos de la red hidráulica de la empresa, que permita conocer los puntos de descarga de aguas residuales	x			No se cuenta con ningún tipo de plano de instalaciones hidráulicas
<b>Residuos sólidos</b>				
	No	Alg	Si	Observaciones
Conoce que tipo de residuos sólidos se producen en su empresa			x	Los responsables del matadero saben que existe un descontrol en el vertido de las aguas residuales de algunas áreas, pero no han identificado todos los puntos críticos
Conoce las características de los residuos		x		Saben que la sangre contamina el agua, pero no en qué grado
Conoce los procesos que originan estos residuos			x	-----
Ha identificado alguna forma de minimizar la producción de estos residuos		x		Se ha pensado en utilizar compostaje o biodigestores para emplear el estiércol
Clasifica sus residuos sólidos antes de tratarlos, reciclarlos o desecharlos		x		El estiércol es regado sobre terrenos. Los desechos animales van al botadero, sin separación previa.
Sabe si alguno de estos residuos posee valor económico		x		Saben que el estiércol puede venderse como abono pero desconocen como tratarlo
Alguno de sus residuos sólidos es reutilizado internamente	x			-----

Alguno de sus residuos sólidos es reutilizado externamente	x			-----
Cuenta con sitios para disposición de sus desechos		x		El estiércol se dispone en un área descubierta en las afueras del matadero. Los restos animales se mantienen en un cuarto hasta que son recogidos para ser llevados al vertedero municipal
De existir los sitios de disposición, estos se encuentran adaptados a la normativa legal		x		-----
<b>Emisiones atmosféricas</b>				
	No	Alg	Si	Observaciones
Conoce cuantos puntos de emisiones contaminantes hay en su empresa		x		Saben que se producen malos olores en los alrededores de los depósitos de estiércol
Conoce el tipo de emisiones que se generan en su empresa		x		Solo reconocen problemas de olores desagradables
Conoce la composición de las emisiones contaminantes	x			-----
Se cuenta con ductos o chimeneas para conducir las emisiones	x			-----
<b>Prácticas organizacionales</b>				
	No	Alg	Si	Observaciones
Se cuenta con planes o programas para disminuir la contaminación ambiental generada por la empresa	x			-----

<b>F01-G</b>	<b>Balance de Masas General</b>
Entradas / Salidas del Proceso	

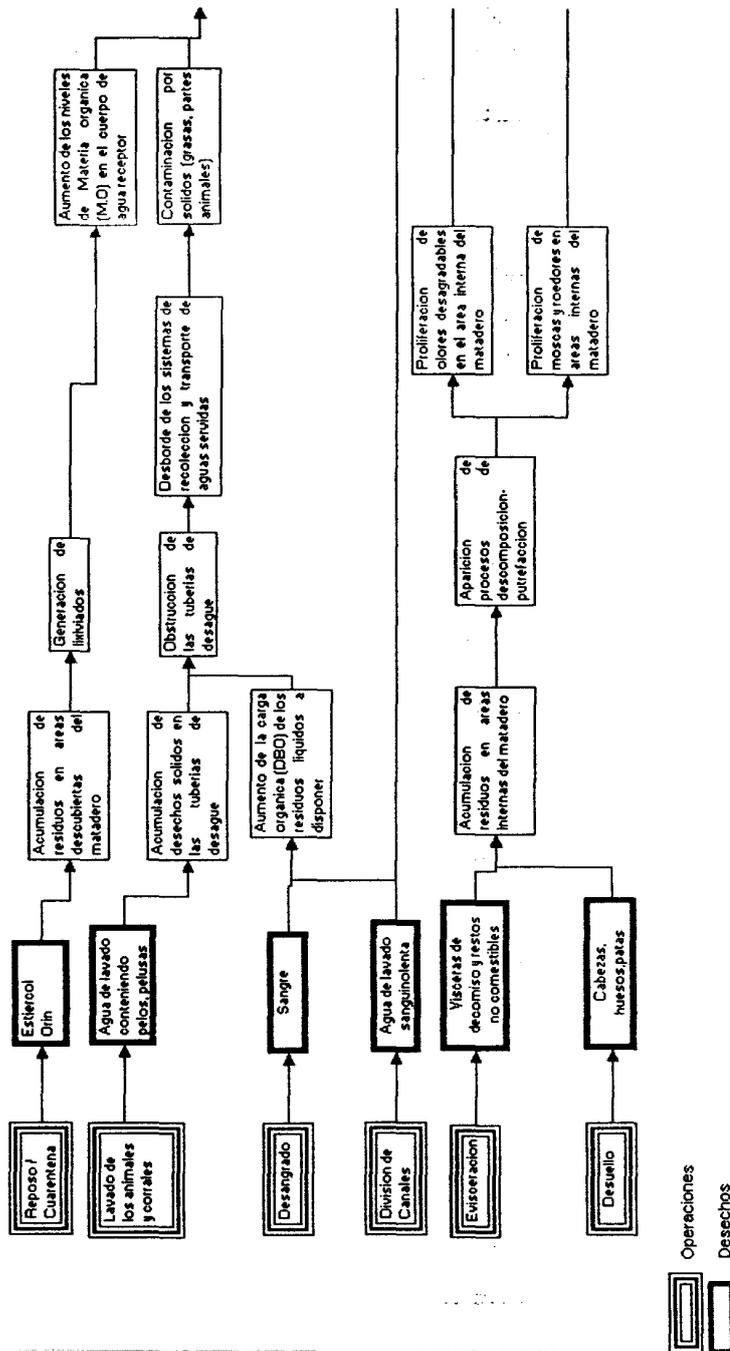
Productos para Consumo	
Carne en canal	3600 Kg
Visceras rojas-blancas	1620 Kg
Subproductos	1012 Kg

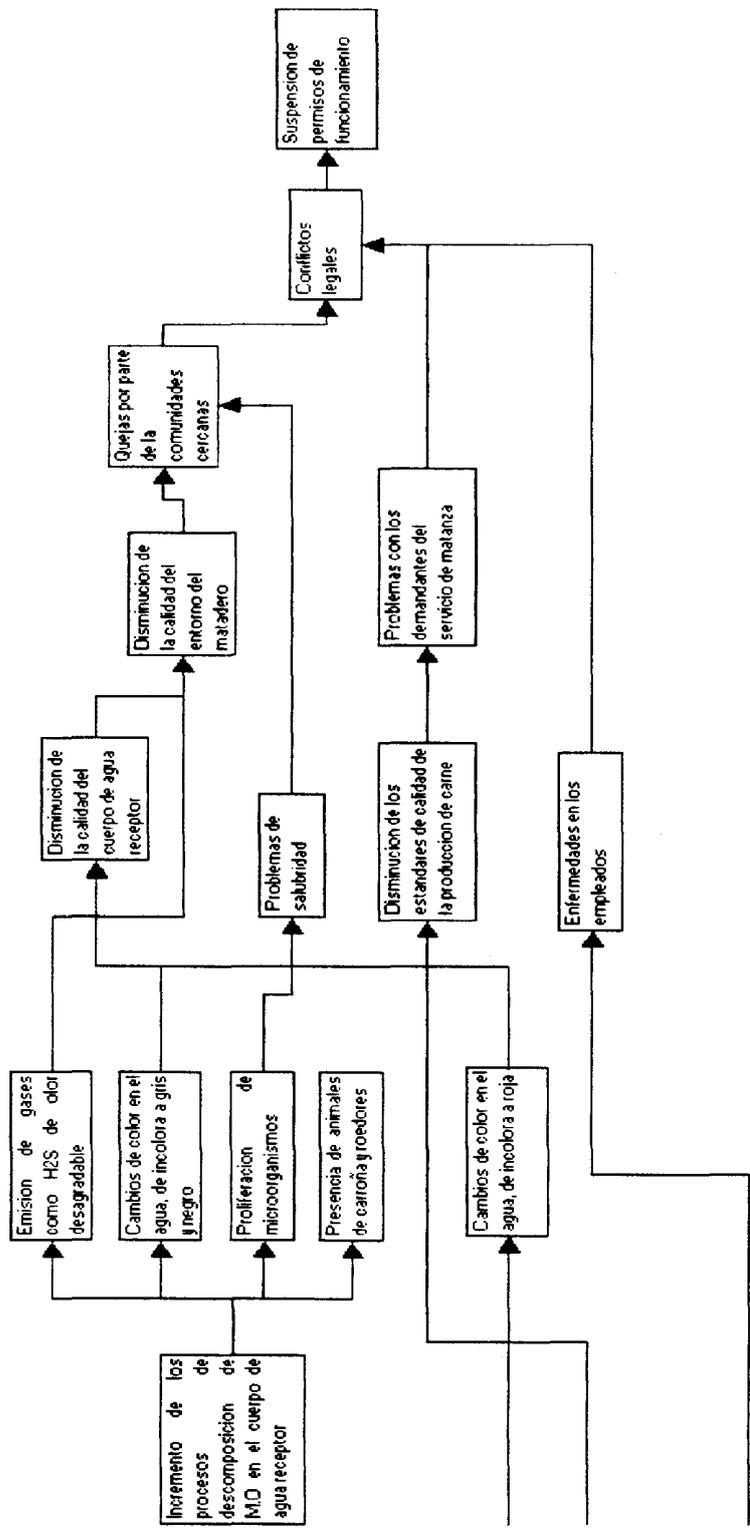
Masa que entra		Procesos del Matadero	Almacenaje / Acumulación	
Animales en pie	8000 Kg		Sala de Oreo	500 Kg
Agua	1000 Kg	Cuarto frío	0 Kg	

Observaciones adicionales:		Masa que sale	
Como no se recupera la sangre, ésta sale como en la descarga final de residuales.		Residuos sólidos Cuernos, Patas, Cabezas	768 Kg
		Sangre	300 Kg
		Agua residual (incluyendo sangre y restos sólidos)	1500 Kg

• Análisis de los datos obtenidos en la revisión inicial

F02-A Árbol de Acciones





Matriz de Evaluación de Medidas de Prevención, Corrección o Mitigación									
F-02B	Actividad	Impacto	Medida	VT	VE	TM	BA	TO	
Preparación del ganado del cerdo previa al sacrificio	Cambios fisicoquímicos en el cuerpo de agua receptor del efluente	A	Implementación de un tren de tratamiento primario-secundario	2	2	2	3	09	
			B	Recolección del estiércol sin lavado previo del área	3	2	2	3	10
			C	Disminución del consumo de agua de lavado de corrales	1	3	3	1	08
Sacrificio y Separación de Visceras y órganos	Contaminación visual: presencia de roedores, aves de rapiña	A	Venta de residuos a empresas capaces de procesarlos	2	2	2	2	08	
			B	Procesamiento in situ como subproductos	2	2	2	2	08
			C	Utilización como biomasa en digestores	2	2	1	1	06
Manejo y clasificación de la carne	Alteración de los parámetros de calidad de agua de los cursos por infiltración y descarga directa de corrientes contaminadas	A	Implementación de un tren de tratamiento primario-secundario	2	2	2	2	08	
			B	Disminución del consumo de agua de lavado	2	3	3	1	09
			C	Uso de un tratamiento primario y luego riego de plantaciones previa separación de la sangre en la matanza	3	2	2	3	09
Manejo y clasificación de la carne	Alteración de los parámetros de calidad de agua de los cursos por infiltración y descarga directa de corrientes contaminadas	A	Implementación de un tren de tratamiento primario-secundario	2	2	2	3	09	
			B	Disminución del consumo de agua de lavado	2	3	3	1	09
			C	-----	----	----	----	----	----

<b>Resumen de Medidas y Medios de Verificación</b>			
<b>F02-C</b>	<b>Medida</b>	<b>Impacto esperado</b>	<b>Medio de verificación</b>
Preparación del ganado del ganado previa al sacrificio	Recolección del estiércol sin lavado previo del área	Disminución del volumen de agua proveniente del lavado de corrales	Medición volumétrica del agua proveniente del área de corrales
	Venta de residuos a empresas capaces de procesarlos	Disminución del volumen de residuos en disposición final	Medición del volumen de residuos finales Registro de residuos vendidos
Sacrificio y Separación de Visceras y órganos	Procesamiento in situ como subproductos	Disminución del volumen de residuos en disposición final	Medición del volumen de residuos finales Registro de residuos procesados
	Disminución del consumo de agua de lavado	Disminución del volumen de agua proveniente del lavado del área de sacrificio y Evisceración	Medición volumétrica del agua proveniente del área de sacrificio y Evisceración
	Uso de un tratamiento primario y luego riego de plantaciones previa separación de la sangre en la matanza	Disminución de los valores de DQO, DBO, Sólidos y color de las corrientes de descarga	Análisis químicos
	Implementación de un tren de tratamiento primario-secundario	Disminución de los valores de DQO, DBO, Sólidos y color de las corrientes de descarga	Análisis químicos
Manejo y clasificación de la carne	Disminución del consumo de agua de lavado	Disminución del volumen de agua proveniente del lavado del área de clasificación de la carne	Medición volumétrica del agua proveniente del área de clasificación de la carne

### 6.3 Declaración de la Política Ambiental Empresa Frisucra para el Matadero de Lagunillas

#### **Política Ambiental de Frisucra C.A para el Matadero de Lagunillas**

La Empresa Frisucra C.A, en su deseo de mejorar su actuación ambiental como un compromiso con la región y en pro de la mejora continua de la organización ha decidido comprometerse a:

- Reducir el consumo de agua en sus actividades y procesos.
- Disminuir la carga contaminantes de sus efluentes mediante el uso de tratamientos adecuados, que permitan tener vertidos ajustados a la normativa ambiental
- Maximizar el aprovechamiento de "residuos" tratándolos como subproductos o como materia prima de otros procesos
- Promover condiciones de trabajo seguras y saludables para que todos los empleados desarrollen sus actividades en ambientes agradables con el menor riesgo posible de accidente o enfermedad
- Fomentar el interés del personal de la Organización en la gestión ambiental de la empresa, a través de su capacitación y de su participación en las actividades relevantes vinculadas con el medio ambiente.
- Llevar a cabo revisiones periódicas del comportamiento ambiental y social de la empresa en pro de la mejora continua
- Destinar los recursos técnicos y económicos necesarios para cumplir con lo asumido en la presente política.

En nombre de la Gerencia de la Organización,

**José Emeterio Guillén**  
**Presidente de Frisucra C.A**

## 6.4 Planificación del SGA para el Matadero de Lagunillas

### 6.4.1 Aspectos Ambientales

Matriz de Registro de Aspectos Ambientales							
F03-A	Operación	Actividad con efectos ambientales que deba ser controlada	Residuos Emisiones			Programa de medidas	Responsable
			S	L	G		
	Selección ganado						
	Marcación ganado						
	Pesaje ganado						
Reposo / Cuarentena	Lavado de los corrales arrojando al desagüe el estiércol y orín acumulado en la noche anterior	x	x	06	540	Recolección del estiércol antes del lavado de los corrales	Coordinación de Mantenimiento
						Incorporación del estiércol al proceso de tratamiento	Coordinación de Mantenimiento
						Instalación de dispositivos en las mangueras que regulen la salida de agua para disminuir el consumo	Coordinación de Mantenimiento
Lavado de los animales	Baño de las reses		x		500	Incorporación de las aguas al sistema de tratamiento	Presidencia
Aturdimiento							

Desangrado	Vertido directo de sangre al desagüe		x		200	Separación de la sangre de las aguas que van a los colector	Coordinación de Beneficio
Desuello	Huesos - Patas- Cuernos	x			768	Procesamiento In Situ	Presidencia Vicepresidencia
						Venta a otras empresas	Presidencia Vicepresidencia
Evisceración	Limpieza de las vísceras y del área		x		10080	Instalación de dispositivos en las mangueras que regulen la salida de agua para disminuir el consumo	Coordinador de Mantenimiento
						Concienciación de los empleados acerca de la racionalización del uso del agua	
División de canales	Lavado de canales		x		7200	Instalación de dispositivos en las mangueras que regulen la salida de agua para disminuir el consumo	Coordinador de Mantenimiento
						Concienciación de los empleados acerca de la racionalización del uso del agua	
Transporte final	-----						
Limpieza final del matadero	Aguas residuales contenido sangre y restos sólidos: grasas, pelusas, pelos y				1440	Incorporación de las aguas al sistema de tratamiento	Presidencia Vicepresidencia

Residuos o Emisiones: Sólido L: líquido G: gaseoso

▪ Requisitos legales y otras exigencias

Matriz de registro y actualización de Requisitos Legales y Convenios						
Componente	Instrumento legal	Institución	Procedimiento de Revisión	Implicaciones	Fecha de Actualización	Responsable
General	Permiso de Funcionamiento	Alcalda del Municipio Sucre Alcalda	Entrevista con el Jefe de Ingeniería Municipal de la Alcalda	Funcionamiento Global del Matadero	En trámite	Presidencia
	Reglamento de Funcionamiento	Alcalda	Revisión anual por parte del TSU de Higiene delegado por CORPOSALUD	Funcionamiento Global del Matadero	26/09/1999	Vice- Presidencia
Higiene	Permiso Sanitario	Corposalud		Normas de salubridad		Presidencia
Disposición de residuos sólidos	Ley de Residuos y desechos Sólidos	Ministerio del Ambiente		Gestión Ambiental de la Organización	Sept- 2005	
				DBO5 max 60 mg/L DQOmax 350		
Disposición de residuos líquidos	Decretos 883	Ministerio de Ambiente	Visita semestral al Ministerio del ambiente para comprobar reformas	Coliformes	Sept- 2005	
				Sólidos suspendidos 80 mg/L		Junta Directiva
	Decreto 1257	Ministerio de Ambiente		Gestión Ambiental de la organización	Sept- 2005	
Acuerdos y Convenios	Convenio de implementación de SGA	Cidiat	Reuniones trimestrales para verificación de avances con los responsables del convenio	Gestión Ambiental de la Organización	Septiembre, 2005	

▪ **Objetivos y Metas ambientales de Frisucree para el Matadero de Lagunillas**

<b>F03-C Matriz de Objetivos y Metas ambientales</b>					
<b>Objetivo</b>	<b>Metas</b>	<b>Finalización estimada</b>	<b>Finalización (n real)</b>	<b>Ultima revisión</b>	<b>Responsable</b>
Reducir el uso de agua en el lavado de corrales	Medir el volumen de agua empleado en el proceso de lavado de corrales	Ago 2005	Ago 2005		Coordinación de Mantenimiento
	Implementar soluciones técnicas: reductores, válvulas, etc en un periodo no mayor a un mes	Mayo 2006		Sep 2005	Coordinación de Mantenimiento
	Concienciar a los empleados sobre el impacto del uso del agua	Mayo 2006		Jul 2005	Presidencia Vicepresidencia
Minimizar la cantidad de residuos sólidos a disposición final	Diseñar un sistema de compostaje para el aprovechamiento del estiércol	Abril 2006		Marzo 2006	Presidencia Vicepresidencia
	Implementar alternativas para evitar llevar a disposición final los huesos y otros residuos sólidos que por sus características puedan ser vendidos o tratados in-situ	Junio 2006			Presidencia Vicepresidencia
Mejorar la calidad de los vertidos finales del Matadero	Diseñar un tren de tratamiento para el acondicionamiento de los vertidos finales a la normativa del Decreto 883	Dic 2005		Ago 2005	Presidencia Vicepresidencia

▪ Programa de Gestión Ambiental

F03-D1		Programa de Gestión ambiental		
Título del programa		Racionalizando el Consumo de Agua		
Objetivo General		Reducir los volúmenes de agua empleados		
Descripción		Dirigido a mejorar técnicamente los sistemas de lavado, al mismo tiempo que se trata de concienciar al personal sobre la necesidad de hacer un mejor uso del agua como un recurso vital para todos		
Objetivo específico	Fecha límite de cumplimiento	Metodología	Forma de evaluación	Responsable
Mejorar los sistemas de lavado	Junio 2006	Instalación de válvulas de control en las mangueras	Medición quincenal de los volúmenes de agua consumidos	Coordinación de Mantenimiento
Concienciar al personal sobre el uso del agua	Mayo 2006	Charlas	Encuestas trimestrales que incluyan preguntas sobre la percepción del personal sobre las mejoras en el matadero	Presidencia
Fecha de inicio del programa	Marzo 2006	Fecha límite del programa		Junio 2006

<b>F03-D2</b>		<b>Programa de Gestión ambiental</b>		
<b>Título del programa</b>		Mejorando los Efluentes		
<b>Objetivo General</b>		Eliminar la mayor cantidad de sangre y rumen de los efluentes a descargar		
<b>Descripción</b>		Se plantea la recuperación de la mayor cantidad de sangre posible, y del rumen proveniente del lavado de las vísceras, para que estos no contribuyan a elevar la carga orgánica de los efluentes del proceso		
<b>Objetivo específico</b>	<b>Fecha límite de cumplimiento</b>	<b>Metodología</b>	<b>Forma de evaluación</b>	<b>Responsable</b>
Recuperar el 80% de la sangre en el proceso de matanza	Diciembre 2006	Buscar las técnicas para la construcción de los dispositivos especiales de recuperación de sangre	Análisis químico de los efluentes en forma trimestral	Presidencia Coordinación de Beneficio
Eliminar el 90% del rumen que se dispone por las tuberías de desagüe	Abril 2006	Disposición del rumen junto con el estiércol que va a disposición final	Supervisión del área de lavado de vísceras	Coordinación de Beneficio
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2006	<b>Fecha límite del programa</b>		Diciembre 2006

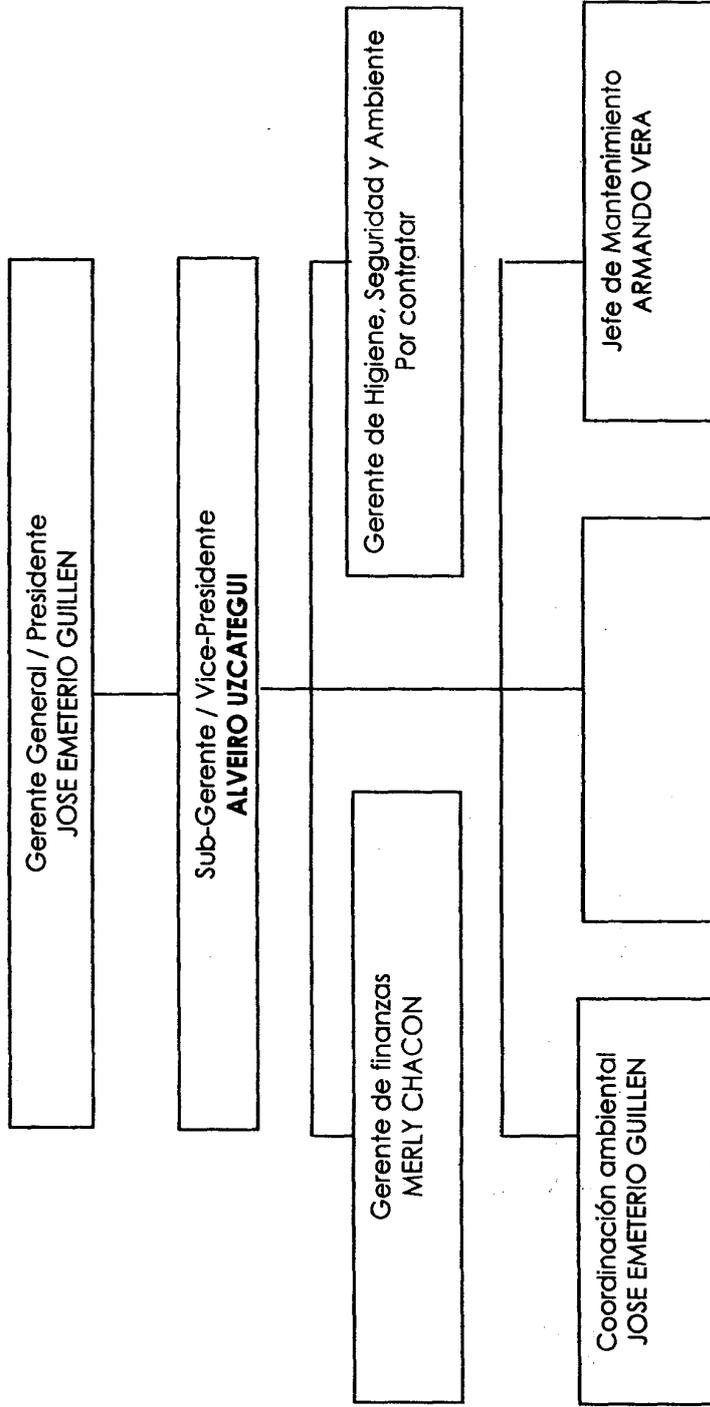
<b>F03-D2</b>		<b>Programa de Gestión ambiental</b>		
<b>Título del programa</b>	Tratando los efluentes			
<b>Objetivo General</b>	Diseñar un sistema de tratamiento acorde a los requerimientos legales y a los recursos del Matadero			
<b>Descripción</b>	Se busca conseguir un tren de tratamiento que elimine la mayor cantidad de contaminantes de los efluentes del matadero, en pos del reuso del agua en las instalaciones del mismo			
<b>Objetivo específico</b>	<b>Fecha límite de cumplimiento</b>	<b>Metodología</b>	<b>Forma de evaluación</b>	<b>Responsable</b>
Diseñar un tren de tratamiento para las aguas residuales del Matadero	Marzo 2007	Contratación de personal especializado que se encargue de diseñar los sistemas adecuados para obtener la mayor relación beneficio-costos acorde a las necesidades y recursos	Seguimiento continuo del programa	Presidencia Vicepresidencia
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2006	<b>Fecha límite del programa</b>		Marzo 2007

<b>F03-D3</b>		<b>Programa de Gestión ambiental</b>		
<b>Título del programa</b>		Estación de compostaje-lombricultivo		
<b>Objetivo General</b>		Utilizar el estiércol y rumen como base para la fabricación de abono orgánico		
<b>Descripción</b>		Este programa esta dirigido al tratamiento de residuos sólidos, específicamente el estiércol y rumen, que pueden aprovecharse para la fabricación de abono orgánico a través de la lombricultura como una técnica de bajo costo, fácil aplicación y amigable con el ambiente		
<b>Objetivo específico</b>	<b>Fecha límite de cumplimiento</b>	<b>Metodología</b>	<b>Forma de evaluación</b>	<b>Responsable</b>
Diseñar un sistema de compostaje	Junio 2006	Contratar servicios externos que diseñen el sistema	Revisión de los diseños	Presidencia Vicepresidencia
Construir el sistema de compostaje	Septiembre 2006	Utilizar los recursos humanos y técnicos del matadero para la construcción	Supervisión de la construcción	Presidencia Vicepresidencia Coordinación de Mantenimiento
Poner en funcionamiento el sistema de Lombricultura	Octubre 2006	Utilizar el estiércol y el rumen como biomasa para el arranque de la estación de lombricultura	Sistemas en funcionamiento. Producción de abono	Presidencia Vicepresidencia Coordinación de Mantenimiento
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2006	<b>Fecha límite del programa</b>		Diciembre 2006

<b>F03-D4 Programa de Gestión ambiental</b>				
<b>Título del programa</b> Maximizando los Subproductos				
<b>Objetivo General</b> Buscar alternativas para procesar in-situ o vender la mayor parte de residuos sólidos del maderero: huesos, patas, etc.				
<b>Descripción</b> En la búsqueda de la minimización de residuos, se plantea la necesidad de hacer uso de estos como materia prima en la elaboración de sub-productos, bien sea en el mismo maderero, o para la venta a otras empresas que puedan procesarlos				
<b>Objetivo específico</b>	<b>Fecha límite de cumplimiento</b>	<b>Metodología</b>	<b>Forma de evaluación</b>	<b>Responsable</b>
Buscar alternativas viables para la recuperación de subproductos de acuerdo a los procesos del maderero	Diciembre 2006	Búsqueda de casos similares, de otros madereros que realizan conversión de subproductos	Informes	Presidencia
Buscar información sobre empresas que estén dispuestas a comprar algunos de los residuos para utilizarlos como materia prima en sus procesos	Diciembre 2006	Búsqueda de información en diferentes fuentes: guías empresariales, otros madereros, etc. Establecer contacto con las empresas		
<b>Fecha de inicio del programa</b>		<b>Fecha límite del programa</b>		Diciembre 2006

## 6.4.2 Implantación y Funcionamiento

### ▪ Estructura y Responsabilidades



▪ **Adiestramiento, capacitación y competencia**

F04-A		Actividades para el Plan de Formación	
Nivel	Dirigido a	Contenido	
1	Conocimiento general	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agotamiento del recurso hídrico</li> <li>- Contaminación del agua</li> <li>- Importancia para la salud</li> <li>- Gestión ambiental</li> </ul>
2	Aspectos e Impactos Ambientales	El personal relacionado directamente con los impactos ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspectos e Impactos identificados en la revisión inicial</li> <li>- Relación específica con cada área de trabajo</li> <li>- Importancia de mejorar los procesos y medidas para lograrlo</li> </ul>
3	SGA	Todo el personal que tenga funciones específicas en la implementación y mantenimiento del SGA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos del SGA</li> <li>- Estructura organizativa del SGA: funciones y responsabilidades</li> <li>- Consecuencias del no cumplimiento</li> <li>- Auditorías del SGA</li> </ul>

▪ **Control de la Documentación**

F04-B		Control de Documentos				
Documento	Área	Fecha	Última revisión	Observaciones	Responsable	
Documento de registro de la empresa	Administrativa	1999			Administración	
Reglamento interno	Administrativa	1999			Administración	
Control Guías	Administrativa	Desde 1999	A diario		Administración	
Carpeta de Beneficios Diarios	Administrativa	Desde 1999	A diario		Administración	
Planos del área y de las instalaciones	Administrativa	2004	2005		Administración	
Decreto 883	Legal Gestión Ambiental	1995	2006		Administración Presidencia	
Decreto 1257	Legal Gestión Ambiental	1995	2006		Administración Presidencia	

■ Planes de Emergencia

Planes de Emergencia			
Área	Riesgo	Prevención	Acciones en caso de accidente
Corrales	Ataque de algún animal	Precaución en el manejo de las reses	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpiar heridas</li> <li>▪ Seguir procedimiento de acuerdo a manual de primeros auxilios según el caso</li> </ul>
Área de Matanza	Caidas al resbalar en pisos mojados luego de lavado	Uso de Botas con suela anti-resbalante	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar el área lesionada</li> <li>▪ Inmovilizar si es el caso</li> <li>▪ Revisar si hay cortes o raspaduras</li> <li>▪ Seguir procedimiento de acuerdo a manual de primeros auxilios según el caso</li> </ul>
	Cortaduras con las herramientas de trabajo (puñal, sierra, etc)	Uso de guantes gruesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar el tipo de corte</li> <li>▪ Detener el sangrado con papel o tela</li> <li>▪ Seguir procedimiento de acuerdo a manual de primeros auxilios según el caso</li> </ul>

## **CAPITULO 7**

### **POSIBILIDADES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN EL MATADERO DE LAGUNILLAS**

En general, los mataderos siguen una misma línea para seleccionar sus tratamientos, dado que sus desechos son muy parecidos, solo varían en cantidad y en el nivel de carga orgánica que contienen.

Actualmente, los tratamientos de los residuos del matadero están dirigidos hacia la meta de Residuos Cero, tratando de aprovechar el mayor porcentaje de residuos, convirtiéndolos en subproductos. Las salidas para los subproductos principales que se pueden recuperar o procesar económicamente en el matadero se pueden agrupar como sigue:

- Alimentos (mondongos, grasas de bovinos comestibles, tripas, grasas de vísceras y sangre comestible).
- Productos farmacéuticos (glándulas).
- Productos industriales generales (pieles y cueros, sebo).
- Productos para la agricultura (carne/sangre/harina de hueso, y fertilizantes).

Para el caso de mataderos de baja capacidad, como es el caso del Matadero de Lagunillas, se han planteado varias alternativas que se ajustan a los procesos y recursos técnicos y humanos disponibles, los cuales se explican con detalle en el desarrollo de este capítulo.

#### **7.1 TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

##### **7.1.1 Sistema de Lombricultura**

Se entiende por Lombricultura las diversas operaciones relacionadas con la cría y producción de lombrices y a la transformación por medio de éstas, de sub-productos orgánicos, como el estiércol.

La producción de lombrices tiene buenas perspectivas a futuro, ya que es un negocio de producción diversificada que puede generar excelentes

ingresos económicos provenientes de la comercialización de la lombriz y el lombrihumus. Por otra parte la Lombricultura ofrece una buena alternativa para el manejo de desechos que se vuelven contaminantes (Legall, 1998).

Los estiércoles -individuales o mezclados con otros y con desechos vegetales- son el alimento más apetecido por las lombrices en general, por lo que el manejo de aquéllos resulta bastante eficiente con lombrices de tierra.

En el caso del estiércol de bovino, experiencias previas (Hernández, 2002), señalan que este tipo de estiércol presenta una condición de manejo fácil, debido a sus menores compactación y acidificación y a que tiende a ser más atractivo para los insectos, algunos de los cuales se pueden convertir en plagas. Tiene la ventaja de que contiene enzimas que ayudan a facilitar la acción bacteriana al pasar por el tracto digestivo de la lombriz. El contenido de nitrógeno depende del tipo de alimentación suministrado a los animales, ya sea forrajes, mezcla con leguminosas o con complemento a base de concentrados. Oscilando entre 1,0 y 2,0 de nitrógeno, adicionalmente contiene vitaminas y antibióticos que ayudan al crecimiento de la lombriz, por tanto resulta una excelente fuente de alimentación. Se ha determinado un peso promedio de 0,4 g/lombriz en condiciones de manejo normal.

Se requiere un periodo de previo de añejamiento antes a su uso como alimento que puede oscilar entre 8 a 15 días, dependiendo de las condiciones climáticas especialmente temperatura. La experiencia generada demuestra que éste puede ser manejado solo o en mezcla con otros materiales como forrajes de desecho, restos de vegetales sin ningún problema, desde luego considerando las medidas oportunas en manejo previo a ser utilizado en la alimentación.

#### ▪ **El Humus de Lombriz, Vermicompost o Lombricompuesto**

El humus de lombriz es de color negrozco, granulado, homogéneo y con un olor agradable a mantillo de bosque. La lombriz recicla en su aparato digestivo toda la materia orgánica, comida y fecada, por otras lombrices. Contiene un elevado porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos; pero éstos no se producen por el proceso digestivo de la lombriz sino por toda la actividad microbiana que ocurre durante el periodo de reposo dentro del lecho.

El humus de lombriz es un fertilizante de primer orden, protege al suelo de la erosión, siendo un mejorador de las características físico-químicas del suelo,

de su estructura (haciéndola más permeable al agua y al aire), aumentando la retención hídrica, regulando el incremento y la actividad de los nitritos del suelo, y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas de forma equilibrada (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y boro).

La actividad residual del humus de lombriz se mantiene en el suelo hasta cinco años. Al tener un pH neutro no presenta problemas de dosificación ni de fitotoxicidad, aún en aquellos casos en que se utiliza puro (<http://www.infoagro.com>, 2006).

#### ▪ **Lombricultura en el Matadero de Lagunillas**

Existen diferentes diseños para las instalaciones donde se realiza el compostaje y el posterior cultivo de lombrices. Dadas las condiciones de producción de estiércol y rumen, que pueden llegar a alcanzar los 700 Kg/día (aprox. 1 m<sup>3</sup>/día), para un promedio de matanza de 20 animales diarios, se sugiere la utilización de un sistema de celdas cubiertas divididas en compartimientos como la que se muestra en la figura 7.1.

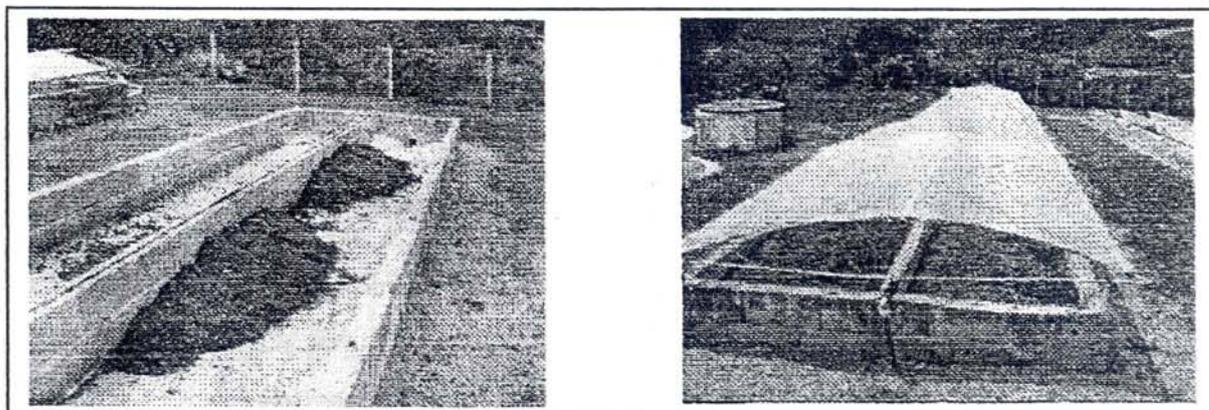


Figura 7.1. Celda de Compostaje en la Estación de Compostaje de Santa Rosa, Mérida-Venezuela

Se considera que el sistema de lombricultura debe incluir un secado previo, que debe realizarse en "lechos de secado" durante un periodo de 4 días aproximadamente, allí se reduce el volumen en un porcentaje cercano al 40%. De allí se pasa al llenado de las celdas que puede prolongarse hasta por tres semanas, momento en el cual se inocula el sustrato con las lombrices cuyo

lombrices cuyo trabajo sobre el sustrato se completa en dos meses; al cabo de este periodo de tiempo se remueven las lombrices y se colecta el bioabono para ser empacado y utilizado.

La producción actual de estiércol en el matadero, permite estimar que pueden obtenerse un promedio tres sacos de 70Kg diarios de abono orgánico.

### **7.1.2 Obtención de alimentos para animales a partir de huesos, patas, cuernos y grasas desechadas en el matadero**

En muchos países, las empresas que conforman la industria cárnica y, en especial, los mataderos, se han clasificado dentro del grupo de empresas que presentan una alternativa valiosa de recursos proteínicos para la alimentación animal por intermedio de los desechos comestibles.

Existen diferentes técnicas de proceso y utilización de desechos comestibles de matadero que se aplican con buenos resultados en diferentes partes del mundo (Falla, 2003).

#### **▪ Harina de Huesos**

Existen diferentes tipos de harinas que pueden obtenerse con procedimientos relativamente sencillos (<http://www.fao.org>, 2006):

- a) Harina de huesos frescos. Este material se fabrica desecando y moliendo huesos frescos. No debe utilizarse en la alimentación de los animales, ya que se presta a la propagación de enfermedades.
- b) Harina de huesos crudos. Esta harina se prepara hirviendo huesos frescos en vasijas abiertas hasta que todo el material adherido se libera. Seguidamente, los huesos se desecan y muelen.
- c) Harina de huesos tratada al vapor. Los huesos se hierven a presión del vapor para extraer la carne y grasa sobrantes. Cuando se cuecen a presión del vapor, los huesos se vuelven más quebradizos y se muelen más fácilmente para obtener harina. La harina de buena calidad no debe tener olor desagradable.
- d) Harina de huesos especial tratada al vapor. Este producto se obtiene de los huesos extraídos del colágeno óseo, que es la sustancia madre de la gelatina y de la cola.

- e) **Harina de huesos calcinada (ceniza de huesos).** Este producto se obtiene apilando los huesos en un marco de metal y quemándolos para esterilizarlos y privarlos de toda materia orgánica. Es el único método recomendable de utilizar los huesos del desierto. La ceniza de huesos, parecida al carbón, es friable y puede pulverizarse con facilidad.

Las harinas de huesos se utilizan como fuente de fósforo y de calcio en la alimentación del ganado. Son también una buena fuente de microelementos. Se pueden mezclar con suplementos concentrados, o bien usarse para los bovinos en el campo.

- **Harina de Cuernos y Pezuñas**

Los cuernos y pezuñas se clasifican por separado. Las pezuñas se remojan en agua hasta que se vuelven esponjosas y pueden desprenderse de los huesos. Seguidamente, se extienden al sol para que se sequen. Los cuernos se curan al sol hasta que la médula del hueso se seca completamente, y se extrae martillando. Los cuernos y las pezuñas se mezclan y se colocan en una autoclave (digestor), donde cuecen al vapor durante 7 horas, a una temperatura de 110-112 C. El material se seca y luego se muele fino. Se ha demostrado que la digestibilidad de la harina de cuernos y pezuñas aumenta progresivamente a medida que el material se muele más fino. Se ha empleado este material en dosis pequeñas con resultados variables, en las raciones para aves de corral. Al parecer, es inapetecible para la mayoría del ganado.

Se ha informado acerca de la elevada digestibilidad de la proteína bruta (alrededor de un 80%) de la harina de cuernos y pezuñas, preparada remojando durante 60 horas las pezuñas y los cuernos en carbonato sódico, al 10%, y a 20 C, e hirviendo luego el material en agua durante una hora y secándolo a temperatura alta hasta que adquiere un color amarillo dorado (<http://www.fao.org>, 2006).

### **7.1.3 Aprovechamiento de Glándulas, órganos y otros tejidos internos**

Varias glándulas y otros productos de origen animal pueden, en circunstancias definidas, utilizarse para la producción de medicamentos humanos o veterinarios. No obstante, su tamaño y su distribución en los animales criados para dar carne son variables hasta tal punto que su recuperación sólo puede resultar comercialmente viable si la producción del matadero alcanza

un mínimo de 50 reses o más al día, debido a las pequeñas cantidades que se pueden obtener de cada animal.

Se pueden extraer/refrigerar y acumular hasta una semana cuando se trata de glándulas conservadas en cajas de refrigeración destinadas a los establecimientos de elaboración que recogen productos de otros mataderos con el fin de alcanzar un volumen de extractos adecuado.

A continuación se indican los órganos y tejidos internos que, junto con la bilis, se utilizan comercialmente: glándula tiroidea, páncreas, ovarios, glándulas pituitarias, glándulas suprarrenales, hígado, duodeno, renina, estómago y cerebro (Veall F.,1993).

Es esencial destacar la importancia de los aspectos que se han de tener en cuenta para obtener la mejor calidad:

- Sólo se deben utilizar animales sanos debido a que los procedimientos de fabricación no siempre garantizan la esterilidad de los productos.
- Las glándulas deben estar absolutamente desprovistas de grasas y otros tejidos debido a que ello causa dificultades en la preparación (filtración).
- Algunas glándulas tienen que extraerse en un máximo de 10 a 15 minutos y refrigerarse de inmediato, por ejemplo, el páncreas y si el píloro se extrae tres minutos después de la matanza se dice que el rendimiento de la producción es de dos a tres veces mejor que si se extrae más tarde.
- Nunca se insistirá lo bastante en la importancia de mantener a los órganos en frío y de despacharlos a lo largo de una cadena de refrigeración continua y no almacenarlos demasiado tiempo (máximo seis meses), dado que sus componentes biológicos activos son muy vulnerables al movimiento.

## **7.2 TRATAMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS**

### **7.2.1 Recuperación de Sangre**

Un matadero en donde no se hace separación de sangre tiene efluentes líquidos con una DBO de 4.000 a 5.000 mg/L. A medida que la industria se desarrolla y se van haciendo recuperaciones y se separa la sangre del agua, se produce una dilución de los desagües y estos valores bajan a 2.000 mg. por litro. Una descarga cloacal tiene una DBO de 300 mg. / l. El factor preponderante en la DBO. del líquido a tratar de un matadero es la sangre. La sangre de degüello tiene una concentración en DBO determinada por dilución de 170.000 mg/ L. Por esto es importante evitar que esta descarga se junte con el desagüe porque es un desperdicio en materia proteica que puede tener

alguna utilización, después la complicación es separarla por tratarse de una sustancia líquida y resulta costoso. De todos modos se debe evitar la descarga de sangre aún en los mataderos pequeños para poder utilizarla en otras cosas.

## **7.2.2 Sistema de Tratamiento**

### **▪ *Pretratamiento***

Es la primera operación a que se someten los residuos líquidos. Consiste en retener los sólidos y grasas que arrastra el agua y que podrían, por su tamaño y características, entorpecer el normal funcionamiento de las plantas de tratamiento.

a) Rejas: Dispositivo con aberturas de tamaño uniforme, donde quedan retenidas las partículas gruesas del efluente. El paso libre entre barras es de 50 a 100 mm para los sólidos gruesos y de 12 a 20 mm para los sólidos finos. Los principales parámetros de diseño son: tipo de residuo a tratar, flujo de descarga, paso libre entre barras, volumen de sólidos retenidos y pérdida de carga. En cuanto a la elección del sistema de limpieza de las rejas, ésta debe efectuarse en función de la importancia de la planta de tratamiento, de la naturaleza del vertido a tratar, y por supuesto, de las disponibilidades económicas.

b) Trampas de grasas: Consisten en un estanque rectangular, en el cual la sustancia grasa es empujada hacia la superficie y atrapada por un baffle.

### **▪ *Tratamiento primario***

Consiste en la remoción de una cantidad importante de los sólidos suspendidos, contenidos en las aguas residuales, mediante procesos físicos y/o químicos.

a) Estanque homogenizador: Requiere de un estanque con aireador, que tenga una capacidad aproximada de un 60% del flujo diario, donde caudales punta, pH y temperaturas son homogeneizados, resultando un efluente de características uniformes.

b) Flotación: Se utiliza para remover sólidos suspendidos y grasas remanentes; tiene mayor eficiencia que las rejillas y las trampas. La eficiencia se puede aumentar agregando floculantes químicos (aluminio, sales de hierro, etc.). El lodo de la flotación tiene un alto contenido de proteínas y grasas y puede ser usado para alimento de animales, después de pasteurizarlo o ser procesado en una planta recuperadora.

#### ▪ **Tratamiento secundario**

El propósito de un tratamiento biológico es la eliminación de la materia orgánica biodegradable presente en los residuos líquidos. Consiste en la oxidación biológica de los sólidos suspendidos remanentes y de los sólidos orgánicos disueltos, medida como una reducción en la DBO5 del efluente.

Luego de analizar en forma general para el caso del Matadero de Lagunillas variables tales como: requerimientos del efluente, sistema de pretratamiento, disponibilidad del terreno, regulaciones ambientales locales y factibilidad económica de una planta de proceso, se recomienda el uso de un Tratamiento Anaeróbico, específicamente un biodigestor, ya que se requiere poco espacio, tiene un bajo costo de operación y genera biogás, que puede ser utilizado en el proceso productivo o comercializado.

Adicionalmente, el biodigestor puede tratar además de las aguas la mayor parte de los residuos sólidos (vísceras, despojos, etc) previamente acondicionados.

La degradación de la materia orgánica vía digestión anaeróbica para la producción de biogás es una buena alternativa medioambiental y tecnológica. En este contexto los procesos anaeróbicos son aquellos donde ni oxígeno ni nitrato están presentes. Estos procesos son llevados a cabo por un largo y variado grupo de microorganismos que normalmente viven en una relación sintrópica. Sintropismo es un proceso por el cual dos o más microorganismos cooperan a degradar una sustancia que solos no podrían.

La digestión anaeróbica de residuos sólidos de matadero recientemente es considerada como una adecuada alternativa en el tratamiento de residuos. La digestión anaeróbica de mezclas de residuos usando sangre, rumen y residuos de intestinos, se reportó que es posible usarlos en la proporción en los que estos son producidos (Álvarez, R, 2004)

El Biodigestor es un elemento de diferentes formas, tamaños, materiales, pero con el mismo principio de funcionamiento, donde se deben tomar en cuenta factores tales como la temperatura, la alcalinidad, la relación líquido sólido, relación carbono nitrógeno y el tiempo de retención hidráulica. Los biodigestores convencionales son utilizados generalmente para tratar sustratos concentrados con alto contenido de sólidos como el estiércol de bovinos, porcinos y otros materiales orgánicos, que se degradan en tiempos de retención mayores de 21 días.

Hoy día existen a nivel mundial cerca de 70 modelos de biodigestores, donde cada país de acuerdo a sus necesidades, idiosincrasia y recursos disponibles diseñan su propio modelo que cumpla la función específica para cada caso.

El contenido del biodigestor, una vez que se vacía o limpia, es un buen abono orgánico, que puede ser utilizado en la producción de cultivos. El material descompuesto en forma líquida se denomina efluente y su composición química varía según el material original y puede ser aplicado a diferentes cultivos. Este efluente tiene la ventaja que no puede transmitir plagas ni enfermedades pues durante el proceso de transformación se alcanzan temperaturas que eliminan a los patógenos (Osejo, N., 2001).

Actualmente se conocen dos diseños tradicionales de biodigestores de pequeña capacidad (hasta 50 m<sup>3</sup>) de producción de biogás, en dependencia de su origen: «hindú» y «chino», los cuales son recomendables para el caso en estudio (Lugones, 2004).

El biodigestor hindú, mostrado en la figura 7.2 se distingue por el uso de una campana móvil, que asciende al aumentar la presión del gas dentro de ella; esta puede ser de metal, hormigón o plástico. Además, el digestor está compuesto por un tanque de almacenamiento en forma cilíndrica, que puede ser construido de piedra, ladrillo y hormigón. Para permitir la entrada de la materia orgánica y la salida del biofertilizante se emplean dos tubos (de plástico, fibrocemento, cerámica u otros) que conectan el tanque de almacenamiento con el de carga y descarga; también cuenta con tuberías, válvulas de corte y seguridad que garantizan el buen funcionamiento del biodigestor.

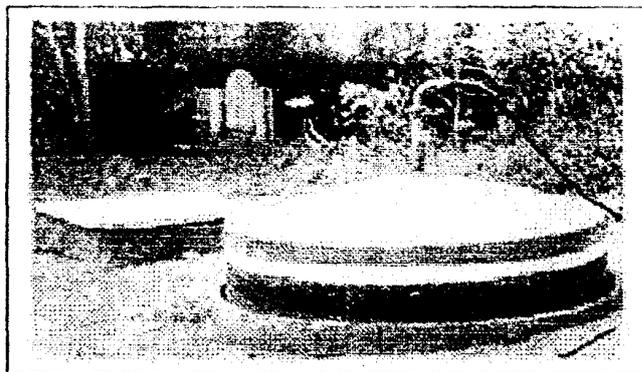


Figura 7.2 Digestor tipo Hindú (Tomado de Lugones, 2004)

El diseño del tipo chino, de la figura 7.3, utiliza para el almacenamiento del biogás una cúpula fija unida al tanque, que puede ser de ladrillo o de elementos prefabricados de hormigón. Estas instalaciones tienen como ventaja su elevada vida útil (pueden llegar como promedio a 20 años), siempre que se realice un mantenimiento sistemático.

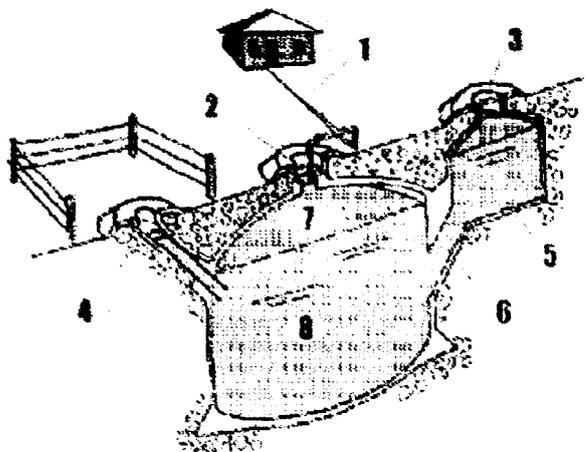


Fig. 7.3. Esquema del digestor chino:  
1. tubería de salida del gas; 2. Sello removible;  
3. Tapa móvil; 4. Entrada; 5. Tanque de desplazamiento;  
6. Tubería de salida; 7. Almacenamiento de gas; 8. Materia orgánica.

## **CAPITULO 8**

El análisis de las variables implicadas en la Gestión Ambiental, sus metodologías y aplicaciones, permitieron establecer una serie de lineamientos que conforman el Sistema de Gestión Ambiental aplicado al Matadero de Lagunillas, hasta la etapa de planificación. Esta experiencia ha permitido puntualizar una serie de aspectos que se enuncian en este capítulo.

### **CONCLUSIONES**

1. La revisión del material bibliohemerográfico, consultas web y visitas a los organismos encargados permitió obtener una visión general sobre la situación de los Mataderos Municipales en la Ciudad de Mérida, y la Gestión Ambiental en Venezuela.
2. Se establecieron los lineamientos de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que puede ser implementado en Mataderos de baja Capacidad (hasta 500 reses) basado en las Normas ISO y EMAS en forma complementaria.
3. El modelo formulado puede ser aplicado en forma directa por las organizaciones sin recurrir a terceros, dada la sencillez de la metodología y la posibilidad de seguir los ejemplos propuestos.
4. Se aplicó el modelo de Sistema de Gestión Ambiental (SGA) formulado al Matadero de Lagunillas obteniendo mejoras sustanciales en sus procesos como la reducción del consumo de agua y la identificación de subproductos y sus posibles aprovechamientos.
5. La aplicación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) permitió integrar la Alta Gerencia con el personal de la organización en un trabajo mancomunado por mejorar los procesos en pro del ambiente.
6. Se establecieron las recomendaciones sobre los posibles tratamientos que pueden aplicarse en el matadero, tomando en cuenta los recursos técnicos y económicos disponibles.

## **CAPITULO 9**

La aplicación de los lineamientos formulados para el SGA en el Matadero de Lagunillas ha permitido establecer diferentes recomendaciones sobre la aplicación de la metodología formulada y la difusión de los resultados obtenidos, las cuales se presentan en las siguientes líneas.

### **RECOMENDACIONES**

1. Realizar el estudio de impactos ambientales identificados en la Revisión inicial mediante un trabajo conjunto con la gerencia del matadero, y los encargados del área ambiental, de forma tal que sea la misma organización la que establezca la relevancia de su afectación al ambiente.
2. Tomar en cuenta la información suministrada en la presente investigación para la elaboración de un manual que sea puesto a disposición de los encargados de administrar los mataderos municipales y de baja capacidad.
3. Dar a conocer los resultados obtenidos en este estudio a las Alcaldías de Municipios donde funcionen mataderos de baja capacidad, haciéndoles partícipes de esta iniciativa que va en pro de mejoras para toda la comunidad.

## REFERENCIAS

Álvarez, R. 2004. Producción anaeróbica de biogás. Proyecto de Aprovechamiento de los residuos del proceso anaeróbico. CAMARA NACIONAL DE INDUSTRIAS. IIDEPROQ. La Paz, Bolivia.

Arias Galvis, C.A. 1987. Productos y subproductos agropecuarios utilizados en la alimentación de cerdos. Rev. Nacional de Zootecnia 4(21).

Lugones, B. 2004. Análisis de Biodigestores. Informe para CUBASOLAR. La Habana, CUBA.

Bell, C., y Connaughton, J. 1993. "New Global Standards May Guide Industry on Environmental Issues." National Law Journal 16(1): S2-S3.

Berman, H; Martinez, G.Y Ruppert, T., 1999. Guía Para Una Mejor Comprensión De Iso 14001". Programa de Derecho Ambiental Internacional y Comparado Universidad de Florida- Universidad de Costa Rica. Proyecto Banano

Cascio, J; Woodside, G., y Mitchell, P. 1999. Guía ISO 14000: Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental . Mc Graw-Hill. México.

Castillo, J. 2002. Proceso de Beneficio de Ejemplares Bovinos en el Matadero Industrial. <http://www.monografias.com/trabajos15/bovinos-matadero/bovinos-matadero.shtml#CONDIC> (Accesado, Septiembre, 2004)

Cely H., Flores W., Y Morales F., 1997. Lineamientos Para La Implementación De Un Sistema De Gestión Ambiental, Basado En Las Normas Iso 14000, Aplicable Al Sector De Frigoríficos Clase I. Bogota, Colombia.

CEPIS, 1998. Informe sobre Rellenos sanitarios y tratamiento de residuos líquidos de mataderos municipales. Capitulo VI.

CNPL. 2001. Casos Exitosos en Producción limpia. Industria Procesadora de Carne. Centro Nacional de Producción Limpia. Chile.

Colby, M. 1990. Environmental Management in Development: The Evolution of Paradigms. World Bank Discussions Papers. n.80.

CONAMA. 1998. Guía para el control y prevención de la Contaminación industrial. Industria procesadora de la carne. Santiago de Chile.

EPA. 2000. Programa de almacenamiento de estiércol. Programa de Evaluación de la Granja. Proyecto cooperativo de la Extensión de la Universidad de Wisconsin, El Servicio de Extensión de Minnesota; la Región 5 de la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA, por sus siglas en inglés); y la Inspección Geológica y de Historia Natural de Wisconsin.

Falla, H. 2003. Desechos de Matadero como Alimento Animal en Colombia. Informe para Frigorífico Guadalupe S.A. Santafé de Bogotá, Colombia

Financial Times. 1994. "International Standards: Environment Has Been Transformed" . p. 29.

Gabaldon, A. 2002. Instrumentos de Gestión Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo.

Gamboa D., y Melo R. 1988. Análisis de una fuente de harina integral de desecho de matadero de aves y utilización de cuatro niveles en alimentación de Pollos de engorde.FMVZ, UNC.

Gayoso, J. y Alarcón D. 1999. Manual de implementación de un sistema de gestión ambiental en la industria forestal. Programa de Producción Forestal y medio ambiente. Chile.

Gomez, D. 1999. Evaluación de Impacto Ambiental, un instrumento para la gestión Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. España. p.p 267-304

Hauselmann, P. 1997. ISO inside out: ISO and environmental management. A WWF International Discussion Paper.

Hernández, D. 2002. Lombricultura contra contaminación ambiental. [www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/106/hernandez106.htm](http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/106/hernandez106.htm), Accesado, Marzo 2006.

<http://www.aqualimpia.com/Mataderos.htm> (Accesado, Junio 2005)

[http://www.ecochem.com/organico/t\\_cbpa.html](http://www.ecochem.com/organico/t_cbpa.html) (Accesado en Febrero de 2005)

<http://www.fao.org>, 2006

<http://www.forumambiental.org> (Accesado, Diciembre 2004)

<http://www.infoagro.com/abonos/lombricultura.asp#1.%20CONCEPTO%20DE%20LOMBRICULTURA> (Accesado, Marzo 2006)

<http://www.iso.org> (Accesado, Diciembre 2004)

[http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/ljaime/subproductos.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/ljaime/subproductos.pdf)

[http://gobilv9703.queretaro.gob.mx/sedesu/prevamb/\\_\\_\\_\\_framprev](http://gobilv9703.queretaro.gob.mx/sedesu/prevamb/____framprev). Htm.  
(Accesado, Enero 2005)

ISO 14001: 1996 Environmental Management Systems — Specifications with guidance for use. Available from your National Standards Body.

Legall, J. 1999. Manual Básico de Lombricultura para condiciones tropicales. Nicaragua. p.p 13-25

Lentz, R., Detzel, A., y Aldana, P. 1999. Manual De La Gestión Ambiental. <http://www.bolivia-industry.com/sia/instgest/GestAmb> (Accesado Noviembre 2004)

Maimom, D.1992. Ensaio sobre Economia do Meio Ambiente. Río de Janeiro, APED.

Moreno, C. 2004. Normas ISO14000. Publicación de la Universidad de La Salle. Facultad de Administración de Empresas. Bogota, Colombia (Accesado en <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/iso14car.htm>, Enero 2005)

Negrao, R. 2000. Gestión Ambiental. II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. Campinas, SP, Brasil.

OECD. 1998. Review of the Development of International Environmental Management Standards — ISO 14000 Standards Series. OECD Group on Pollution Prevention. Environment Directorate. Environment Policy Committee. ENV/EPOC/PPC(98)6. Paris: OECD.

Osejo, N. 2001. Tratamiento con Biodigestor de Residuos. Diario LA PRENSA de Nicaragua.

Pedraza, Carlos. 2002. Manejo de Estiércol de Lechería, una Imperiosa Necesidad. Revista Online Tattersall. 175. (Accesado, Diciembre 2004)

Rodríguez, M. 2002. Informe sobre Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Ambiente.

Sánchez, L . 1994. Gerenciamento Ambiental e a Industria de Mineração. Revista de Administração. Vol. 29. Nº1. Brasil. p.p 67-75.

Sanchez, L. 1995. The Challenge of Environmental Sustainability in Mineral Sector. In: First International Symposium on Mining and Development. Campinas, 1995. Proceedings. Campinas/S.Paulo.p. P.150-158.

Seoanez, M., y Angulo, I., 1999. Manual de Gestión Medioambiental de la Empresa. Ediciones Mudi-Prensa. Madrid, España. 120-121

Veall, F. 1993. Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.FAO PRODUCCION Y SANIDAD ANIMAL. Roma.

Veenhuizen, M. 1996. OhioLivestock Manure and Wastewater Management Guide, Ohio State University Extension Bulletin, Boletín